Ueber den Einfluss

des

Pilocarpinum muriaticum und des Atropinum sulfuricum

auf die

Magenverdauung.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

vorgelegt

der hohen medizinischen Facultät

der kgl. Friedrich-Alexander-Universität zu Erlangen

am 18. Januar 1890

von

Fr. Kaudewitz

cand. med. aus Clarencranst in Schlesien.

MÜNCHEN

Jos. Ant. Finsterlin

1890.

Gedruckt mit Genehmigung der Hohen Medizinischen Facultät zu Erlangen.

Referent: *Professor Dr. Rosenthal.*

Akademische Buchdruckerei von F. Straub in München.

Ueber den Einfluss

des

Pilocarpinum muriaticum und des Atropinum sulfuricum

auf die

Magenverdauung.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

vorgelegt

der hohen medizinischen Facultät

der kgl. Friedrich-Alexander-Universität zu Erlangen

am 18. Januar 1890

von

Fr. Kaudewitz

cand. med. aus Clarencranst in Schlesien.

MÜNCHEN

Jos. Ant. Finsterlin

1890.

Bevor ich zu den Resultaten meiner Arbeit übergehe, möchte ich nicht unterlassen, an erster Stelle Herrn Professor Dr. Penzoldt meinen Dank auszusprechen dafür, dass er mir das Thema angegeben und mich bei den ersten Versuchen unterstützt hat. Später hat sein zeitweiliger Vertreter Herr Professor Dr. Fleischer bei der weiteren Anfertigung die nöthige Anleitung mir gegeben, wofür ich diesem Herrn zum Dank verpflichtet bin.

Seitdem die Magensonde allgemein als diagnostisches und therapeutisches Hilfsmittel angewandt wird, ist die Möglichkeit geboten, jederzeit ohne grosse Schwierigkeiten Untersuchungen über die Vorgänge im Magen während der Verdauung sowie über die Zeit des Aufenthalts von Speisen in demselben anzustellen. Von wie grosser Bedeutung diese Kenntniss ist, hatte man längst erkannt und vor jener Zeit durch Anlegung von Magenfisteln bei Thieren oder durch künstliche Verdauungsprocesse die physiologischen Vorgänge zu erforschen gesucht. Allein für den menschlichen Organismus konnte man auf diesem Wege wohl nie zu so sicheren Resultaten gelangen als heutzutage mit Hilfe der Magensonde. Neben der Physiologie hat es sich die Pharmakologie angelegen sein lassen, die verschiedensten Arzneimittel bezüglich ihrer Wirkung auf die Verdauung theils auf künstlichem Wege theils direkt im Menschen selbst zu prüfen, ausgehend von der Anschauung, dass ein Medikament nur dann dem Kranken zu verabreichen sei, wenn dasselbe neben den zu erwartenden Erfolgen keine Ernährungsstörungen hervorruft und somit den schon kranken Organismus weiter schwächt. Schon in dem Jahresbericht von Maly über thierische Chemie

von 1875 findet sich eine Notiz über den Einfluss des Quecksilbersublimats auf den physiologischen Vorgang der Magenverdauung. Diese Versuche ergaben das Resultat, dass selbst kleine Mengen von reinem Sublimat eine verlangsamende Wirkung auf die Verdauung ausüben, die mit steigender Sublimatmenge zunimmt, sich jedoch im Verhältniss zur zunehmenden Stärke der Salzsäure in der Verdauungsflüssigkeit verringert. Andere derartige Versuche schlossen sich diesem an wie z. B. über den Einfluss einiger Salze und Alkaloide auf die Verdauung, wobei sich ergab, dass die physiologische Kochsalzlösung von 0,6% den Vorgang im Magen beschleunigt, während grössere Salzmengen eine Verlangsamung zu Folge hatten; letztere Erscheinung zeigte sich vor allem auch beim Borax, KCl, $NaNo_3$, K_2SO_4, $(NH_4)_2SO_4NaCl$, KNO_3, NH_4NO_3, NH_4Cl. Von den gleichzeitig untersuchten Alkaloiden wirkte Chinin beschleunigend, während Morfin, Strychnin, Digitalin, Narkotin und Veratrin die Verdauung verlangsamten. Weitere Versuche wurden auf diesem Gebiete unter Leitung des Herrn Professors Dr. Fleischer über den Einfluss des Alkohols und alkoholischer Getränke angestellt, deren Resultat ebenfalls in Maly's Jahresbericht mitgetheilt werden. Bei künstlicher Verdauung war ein geringerer Gehalt an Alkohol bis zu 10% der verdauenden Flüssigkeit ohne Einfluss, indem Versuch und Controle gleich lange Zeit brauchten, um einen Eiweiswürfel, welcher in 20 ccm Wasser, 2 Tropfen acid. mur. und ein ccm Kälbermagenglycerin lag, aufzulösen. Bei Anwendung eines Gemisches von 10% Alkohol aufwärts stieg jedoch die zur Verdauung nöthige Zeit, bis bei einer über 20% Alkohol enthaltenden Flüssigkeit gar keine Verdauung mehr stattfand, selbst wenn tagelang bei Körpertemperatur digeriert wurde. Die alkoholischen Getränke wie Bier und verschiedene Weine hatten ebenfalls eine Verlangsamung und zwar noch stärker als eine entsprechende Alkoholmischung aufzuweisen, welch' letzteres Resultat sich nicht nur im Becherglas sondern allerdings weniger auffällig an einer Reihe von Versuchspersonen ergab, denen nach einer bestimmten Mahlzeit eine bestimmte Menge der verschiedenen Alkoholika verabreicht wurde. Man fand, dass Bier und Wein im menschlichen Organismus die Verdauung nicht beträchtlich, aber immerhin etwas verzögere, welch' scheinbarer Gegensatz zum Resultat der Digestionsmethode sich dadurch erklärt, dass alkoholische Flüssigkeiten im Magen schnell resorbiert werden und einen

weiteren verlangsamenden Einfluss auf dessen Inhalt nicht mehr ausüben können. Ist die Resorption gestört und die Absonderung des Magensafts eine mangelhafte, dann wird die Magenverdauung unter Einfluss des Alkohols den künstlichen Versuchen immer ähnlicher, Verhältnisse wie sie beim chronischen Magenkatarrh gegeben sind.

Ferner finden sich in der Literatur einige Angaben über den Einfluss von Eisenoxydhydrat auf die Verdauung. Die durch künstliche Verdauung gewonnenen Resultate lauten dahin, dass geringe Mengen des genannten Präparats ohne Einfluss bleiben, während grössere die Auflösung des hierzu verwendeten Fibrins durch Neutralisation der Salzsäure verzögerten oder verhinderten. Bei anderen Versuchen wurde die Wirkung einer Reihe von Eisenpräparaten auf die Verdauung geprüft wie z. B. Ferr. reduct. ferr. pyrophosph., sesquichlor., lactic., oxydul. Von den genannten Stoffen erwiesen sich am wenigsten störend ferr. red. und phosph., am schädlichsten lact. und oxydul. wenn zu den Versuchen 20 ccm. künstlich durch Extraction gewonnener Magensaft und 1 g Fibrin verwendet wurde. Auf Hühnereiweis sowie auf den Magensaft des Menschen wirkten alle Eisenpräparate störend ein.

Ausser den genannten Arzneimitteln wurde ferner Chloral bezüglich seines Einflusses auf die Verdauung beim Menschen geprüft. 1—3 g verlangsamten dieselbe, schwächten die Acidität des Magensaftes und beförderten die Schleimsecretion bedeutend; nur langsam wurde Chloral aus dem Magen resorbirt. Antipyrin hatte in Dosen von 2—2,5 g keinen Einfluss auf die Peptonisation, grössere Mengen verzögern dieselbe jedoch nur in geringem Grade. Brom und Jodkali wirken in Dosen von 0,5 noch nicht hindernd auf die künstliche Verdauung, 1—2 g verlangsamen sie, jedoch so, dass Jodkali sich als stärker wirkend erwies als Bromkali. Calomel von 0,3—1 g zieht den Vorgang der Verdauung ebenfalls hin, während arsenigsaures Natron ohne Einfluss auf dieselbe bleibt; letztere Erscheinung zeigen auch die kleineren Dosen von salycilsaurem Natron und schwefelsaurer Magnesia. Auch die verschiedenen Bittermittel wie Herbae centaurii, Folia trifolii fibrini, Radix gentianae, Lignum quassiae, Herbae absinthii wurden bezüglich ihres Einflusses auf die Verdauungsvorgänge im Magen untersucht und lieferten als Ergebniss die Thatsache, dass bei der gleichzeitigen Aufnahme von bitteren Infusen und Speisen die Verdauung mehr

oder weniger beeinträchtigt wird; nach der Resorption der Bittermittel aber wurde der secretorische Apparat zu einer gesteigerten Magensaftsecretion angeregt. Es dürften daher diese Infuse am zweckmässigsten in jenen Fällen verordnet werden, in welchen die secretorische Thätigkeit des Magens darniederliegt und zwar müssen sie dann $^1/_2$ Stunde vor dem Essen eingenommen werden.

Fast gar keine systematischen Untersuchungen am Menschen wurden bis jetzt in der Literatur über den Einfluss des Pilocarpins und Atropins auf die Magenverdauung mitgetheilt, obwohl diese beiden Alkaloide so mannigfaltige Anwendung in der Medizin gefunden haben.

Das Pilocarpin, ein Alkaloid der Jaborandiblätter, wurde erst in neuerer Zeit in die Praxis eingeführt an Stelle der in ihrer Wirkung längst bekannten Blätter von Pilocarpus pinnatus. Obwohl das Infus derselben dem Alkaloid bezüglich der Wirkung nicht nachsteht, so haben sie ihre Bedeutung für die Therapie verloren, weil sich bei ihrer Anwendung eine Reihe von unangenehmen Nebenerscheinungen zeigte, wie Uebelkeit, Erbrechen, ja selbst Collaps, die beim Gebrauch des Alkaloids seltener beobachtet wurden. Seine Wirkung äussert sich zunächst in einer ausserordentlich erhöhten Speichel- und Schweisssecretion in Folge von peripherischer Erregung der secretorischen Fasern der Speicheldrüsen und centraler Erregung des Speichelcentrums in der Medulla spinalis. Fast gleichzeitig werden die Schweissfasern gereizt sowie das Schweisscentrum im Rückenmark; ebenso regt es die Thränendrüsen, die Nasen und Bronchialschleimhaut sowie den Harnapparat zu gesteigerter Thätigkeit an. Lokal in die Conjunctiva des Auges eingeträufelt, beginnt sich die Pupille innerhalb der ersten 30 Minuten auf ihr Maximum zu contrahiren, um nach ungefähr 3 Stunden sich allmählig wieder zu erweitern, eine Wirkung, die ich an mir selbst bei 0,03 innerlich sehr deutlich wahrnehmen konnte. Eine Vermehrung des Magensaftes bis auf das doppelte Quantum ist an Thieren beobachtet worden; ich selbst fand 2 Stunden nach der Aufnahme bei mittleren und stärkeren Dosen denselben mit einer schleimigen, gallartigen Flüssigkeit vermischt. Im Darmkanal erhöht es ebenfalls die Funktion der Drüsen sowie die Peristaltik. Der Puls steigt ungefähr um 10—15 Schläge in der Minute, bei grossen Dosen bis 20 und darüber und fühlt sich

voll und weich an, Temperaturschwankungen bewegen sich innerhalb 1° Celsius.

Zu therapeuthischen Zwecken wird es in den Fällen verordnet, in welchen ein Erfolg durch Anregung einer starken Speichel oder Schweisssecretion zu erwarten ist. So hat es sich bewährt bei Hydropsien, besonders denen, die secundär nach Nierenerkrankungen auftraten. Weiter wird es häufig verordnet zur Aufsaugung pleuritischer Exsudate, bei Lungenödem, zu diaphoretischen Zwecken, bei frischen Erkältungen und zur Entfernung schädlicher Stoffe aus dem Körper wie Quecksilber. Bei der Diphtherie ist es öfters versucht worden, indem man annahm, die Secretion könne die Membranen abheben, doch blieb ein beständiger Erfolg auch von ihm aus. Als letztes und zugleich werthvolles Mittel bleibt es bei der Urämie anzuwenden.

In einem gewissen antagonistischen Gegensatz zum Pilocarpin steht das Atropin, welches den zweiten Theil meines vorliegenden Themas bildet, soweit der Einfluss desselben auf die Magenverdauung in Betracht kommt. Zum näheren Verständniss dieser Vorgänge will ich erst einiges über seine Allgemeinwirkung und seine Verwendung in der Heilkunde anführen.

Das Atropin, ein Alkaloid aus Atropa Belladonna, ist in allen Theilen, also in den Wurzeln, Blättern und Beeren dieser Pflanze enthalten. Von den Schleimhäuten wird es leicht aufgenommen und ruft schon in geringen Quantitäten Erscheinungen allgemeiner Trockenheit der Haut und Schleimhäute in Folge von Lähmung der Schweiss und Speichelsecretionsorgane hervor. Bei grösseren als den erlaubten Dosen wird die Stimme aphonisch, es stellt sich leicht Erbrechen ein und der Puls zeigt anfangs eine Verlangsamung, dann eine Beschleunigung. Auf das Auge wirkt es sowohl lokal als innerlich genommen ungemein stark pupillenerweiternd durch Lähmung der Endzweige des Oculomotorius und des Ciliarmuskels. Auf das Gehirn übt es Anfangs eine erregende Wirkung aus, ähnlich wie bei Lyssa mit Schlundkrämpfen verbunden. Es zeigen sich bei Atropinvergifteten die Erscheinungen des Schwindels und starker Delirien; Fluchtgefühl und Tobsucht schliessen sich diesen an und steigern sich oft bis zu den heftigsten Wuthanfällen und Krämpfen. Hat dieses Stadium eine Zeit lang gedauert, so schlägt es in das Gegentheil um, ähnlich wie bei anderen berauschenden Giften; unter grösser Ermattung tritt Schlaf ein, der sich je nach der genommenen Menge bis zum Sopor oder Coma steigert

und in welchem die Vergifteten unter motorischer und sensibler Lähmung zu Grunde gehen. Herzschläge und Athmung sieht man bei Atropinvergiftung Anfangs verlangsamt, alsbald aber tritt in Folge der Vaguslähmung eine bedeutende Beschleunigung beider Funktionen ein durch Reizung der betreffenden Centren in der Medulla oblongata. Die Temperatur unterliegt ebenfalls einer Schwankung, indem man bei kleinen Dosen ein Steigen, bei grösseren ein Sinken derselben unter die Norm beobachten kann, eine Erscheinung, die sich aus den Athmungs- und Circulationsstörungen ableiten lässt.

Therapeutisch nimmt das Atropin in der Augenheilkunde einen hervorragenden Platz ein; daselbst ist es nicht nur eins der wichtigsten sondern ein geradezu unentbehrliches Mittel sowohl zu Untersuchungs- als zu Heilzwecken. Weiterhin wird Atropin innerlich angewendet bei pathologischer Schweisssecretion, namentlich bei Phthisikern, ferner zur Herabsetzung krankhaft erhöhter Erregbarkeit peripherer sensibler Nerven, bei Cardialgie, Epilepsie, bei Erbrechen Magenkranker und Hysterischer. Lokal wurde es häufig gegeben bei Strictur des Collum uteri und des Sphincter ani sowie bei schmerzhaften Tumoren und rheumatischen Affectionen, ohne dass es aber bezüglich des Erfolges anderen entsprechenden Mitteln vorzuziehen wäre. Erwähnenswerth ist es noch als Antidot bei Morfinvergiftungen; jedoch auch hier wirkt es nicht immer so, dass man es als Specificum bezeichnen könnte.

Nachdem ich das Hauptsächlichste über die Allgemeinwirkung und therapeutische Verwendung der beiden auf die Magenverdauung zu untersuchenden Alkaloide, des Pilocarpins und Atropins angeführt, will ich noch einiges über die Art und Weise erwähnen, wie ich die Versuche an mir selbst anstellte.

Zu allen Versuchen nahm ich 70 g Weissbrot und eine Tasse mässig starken russischen Thees ohne Zucker in den nüchternen Magen. Im Durchschnitt bedurfte es einer Zeit von $2^1/_2$ Stunden, ehe sie aus dem Magen verschwanden. Nachdem ich durch 4 Versuche dieses Zeitmass festgestellt hatte, nahm ich das Pilocarpin zugleich mit dem Thee als Pilocarpin hydrochlor. 0,01, Sacch. alb. 0,3. Ich begann mit einem Pulver und ging bis 0,05 heran pro dosi, obgleich 0,03 als Maximaldosis angegeben ist; letzteres that ich ohne erhebliche oder nachträgliche Störungen.

Das Atropin nahm ich in Lösung von 0,05 Atrop. sulf. : 100 aqua dest. Ich begann mit 0,0005, welches Quantum in einem Cc. von genannter Lösung enthalten sein muss und stieg bis 0,003 pro dos. an, welche also der Maximaldosis pro die gleich ist. Auch hierbei zeigten sich keinerlei Beschwerden oder Vergiftungssymptome, trotzdem ich das Dreifache der Maximaldosis nahm. Letzterer Umstand dürfte wohl auf eine schnelle Gewöhnung an das Alkaloid schliessen lassen. Zum Schluss der angestellten Versuche wurden beide Alkaloide in Lösungen subcutan applicirt und ihre Wirkung auf die Magenverdauung beobachtet. Damit am Morgen sich nicht noch Speisereste vom letzten Abendbrod im Magen vorfänden, nahm ich letzteres so zeitig, dass eine derartige Möglichkeit ausgeschlossen schien. Ausserdem stellte ich nur dann Versuche an, wenn ich mich subjectiv vollständig gesund fühlte. Einige vor dem Frühstück gemachte Ausspülungen bewiesen, dass der Magen in der That leer war. Gewöhnlich eine Stunde nach der Frühstückszeit wurde im pharmakologischen Institut die erste Probe des Mageninhalts von ungefähr 8 bis 10 ccm mit der Sonde aus dem Magen entnommen. An die Einführung der Sonde ohne Maudrin, welche Anfangs mir einige Schwierigkeiten bereitete, hatte ich mich vor den eigentlichen Versuchen gewöhnt, so dass keine weiteren Schwierigkeiten vorkamen. Der durch Expression gewonnene Mageninhalt wurde immer sofort filtrirt und dann zu den verschiedenen Reactionen verwendet. Nach je einer weiteren halben Stunde wurde die Sonde von neuem eingeführt bis zuletzt durch sie nichts mehr exprimirt werden konnte. Eine sich hieranschliessende Ausspülung ergab dann, dass die Magenverdauung vorüber war.

Von Reactionen stellte ich meist acht an. Zur Untersuchung auf Salzsäure diente blaues Lakmuspapier, das bei Anwesenheit derselben gerötet wird. Auf freie Salzsäure verwendete ich rotes Congopapier, das durch Säuren blaugefärbt wird, und zwar durch anorganische stärker als durch organische; saure Salze sind ohne Wirkung. Ausser mit Congopapier machte ich zum Nachweis freier Salzsäure die Untersuchung mit Phloroglucin-Vanillin. Bei dieser Probe macht man eine Mischung von 2 Theilen Phloroglucin, ein Theil Vanillin und 30 Theilen Spiritus. Einige Tropfen derselben werden mit gleichviel Tropfen des filtrirten Magensaftes vermischt und in einem Porzellanschälchen vorsichtig eingedampft, wobei ein roter spiegelnder

Belag auf dem Grunde des Schälchens zurückbleibt. Diese Probe soll nach Günzburg bei Gegenwart von Salzsäure bis zu einer Verdünnung von 0,007% nach Rosafärbung geben und weder durch organische Säuren wie Milch-Essig-Buttersäure vorgetäuscht noch verhindert werden. Ebensowenig sollen Laktate, Chloride, Schleim, Gallenfarbstoffe uud geringe Mengen von Eiweiss sie beeinträchtigen.

Den Nachweis freier Milchsäure führte ich mittelst der Eisenchlorid-Carbolprobe. Man setzt zu ungefähr 10 ccm einer 3% Carbollösung einen bis zwei Tropfen Liquor ferri sesquichlorati und erhält auf diese Weise eine schöne amethystblaue Flüssigkeit, die mit dem filtrirten Magensaft zusammengebracht sich gelb bis grünlichgelb färbt. Eiweisssubstanzen, Phosphate und auch grössere Mengen von Salzsäure verdecken die reine Gelbfärbung durch die eintretende Trübung; auch andere Stoffe können Milchsäure vortäuschen, so dass diese Reaction nicht als durchaus zuverlässig betrachtet werden kann. Sicherer soll dieselbe sein, wenn man den Magensaft erst mit Aether ausschüttelt; hierbei geht die Milchsäure in den Aether über, während der Magensaft sich am Boden des Reagenzglases absetzt. Hierauf giesst man den Aether ab und setzt denselben eine Zeit lang einem heissen Wasserbade aus; derselbe verdampft und die Milchsäure bleibt in der Schale zurück. Spült man die letztere mit etwas Wasser aus und setzt Eisenchlorid-Carbol zu, so erhält man ebenfalls bei Anwesenheit von Milchsäure Gelbfärbung. Eine bequemere und kürzere Methode besteht darin, dass man den Aether selbst, ohne ihn zu verdampfen, zur Reaction benützt; bei Zusatz von einigen Tropfen Eisenchlorid-Carbol bildet sich ein gelber Niederschlag im Reagenzglase, indem die Milchsäure aus dem Aether gefällt wird. Der grösseren Sicherheit wegen habe ich meist zwei von den genannten Methoden zum Nachweis der Milchsäure angewandt. Letztere Reatcion neu nach Professor Dr. Fleischer. Auf Eiweiss wurde der filtrirte Mageninhalt in bekannter Weise durch Zusatz von 6—8 Tropfen Essigsäure und 1—2 Tropfen Ferrocyankali geprüft. Die Mischung zeigte, wenn Eiweiss vorhanden war, eine gelb-grünliche trübe Färbung.

Zum Nachweis von Peptonen setzte ich dem Magensaft 6—8 Tropfen Kalilauge und 1–2 Tropfen einer 2,5% Kupferlösung (cup. sulf.) zu. Bei Anwesenheit von Peptonen zeigt diese Flüssigkeit eine rosaviolette, bald mehr ins Rote bald

ins Blaue schimmernde Färbung, je nach der Menge der vorhandenen Peptone. Dieselbe Probe kann man zur Untersuchung auf Zucker benützen. Beim Erhitzen tritt an Stelle der rosavioletten eine rothgelbe bis hellgelbe Färbung auf.

Es folgen nun die Versuche, wie ich sie der Reihe nach an mir selbst angestellt habe.

I. Versuch.

Am 7./8. 1889. 8 Uhr Morgens 1 Tasse russischen Thee und 70 g Weissbrod.

I. Expression $8^3/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rosarot, Milchsäure deutlich gelb, Eiweiss getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker gelb.

II. Expression $9^1/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rosarot, Milchsäure gelb, Eiweiss trüb, Peptone rosaviolett, Zucker rotgelb.

III. Expression $9^3/_4$ Uhr. Lakmus stark gerötet, Congo stark blau, Phloroglucin-Vanillin stark rosa, Milchsäure gelb, Eiweiss trüb, Peptone blauviolett, Zucker braunrot.

IV. Expression $10^1/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo tiefblau, Phloroglucin-Vanillin rosarot, Milchsäure gelb, Peptone blauviolett, Zucker schwach gelb, Eiweiss schwach.

V. Expression $10^1/_2$ Uhr. Amylaceen noch in Spuren vorhanden.

Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin stark rosarot, Milchsäure schwach gelb, Eisweiss negativ, Peptone blauviolett, Zucker negativ.

VI. Expression $10^3/_4$ Uhr. Mit der Sonde konnte aus dem Magen nichts mehr herausbefördert werden. Bei der nun vorgenommenen Ausspülung zeigte sich der Magen leer. Also wurden 70 g Weissbrod nebst einer Tasse Thee in $2^1/_2$ Stunden vollständig verdaut.

II. Versuch.

Am 8./8. $8^1/_4$ Morgens 70 g Weissbrod und eine Tasse Thee ohne Zucker.

I. Expression 9 Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin stark rosa, Milchsäure hellgelb, Eiweiss getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker braunrote Färbung.

II. Expression $9^1/_2$ Uhr. Lakmus stark gerötet, Congo tiefblau, Phloroglucin-Vanillin dunkelrot, Milchsäure stark gelb, Eiweiss deutlich trübgelb, Peptone rosaviolett, Zucker rotgelb.

III. Expression 10 Uhr. Lakmus gerötet, Congo tiefblau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure hellgelb, Eiweiss getrübt grüngelb, Peptone blauviolett, Zucker gelb.

IV. Expression $10^1/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo tiefblau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure stark gelb, Eiweiss schwach, Peptone blauviolett, Zucker gelb.

V. Expression $10^1/_2$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo tiefblau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure deutlich gelb, Eiweiss Spuren, Peptone blauviolett, Zucker schwach gelb.

VI. Expression $10^3/_4$ Uhr. Dieselbe schwer auszuführen, Mageninhalt eine schaumige Flüssigkeit mit Spuren von Amylaceen.

Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure schwach gelb, Eiweiss negativ, Peptone negativ, Zucker negativ. Die alsbald vorgenommene Ausspülung des Magens bewies, dass nach $2^1/_2$ Stunden die Verdauung vorüber war.

III. Versuch.

Am 23./11. 1889 Früh $7^1/_4$ Uhr 70 g Weissbrod und eine Tasse Thee ohne Zucker.

I. Expression $8^1/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rosarot, Milchsäure gelb, Eiweiss grüngelbliche Trübung, Peptone rotviolett, Zucker stark rotgelb.

II. Expression $8^3/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo tiefblau, Phloroglucin-Vanillin dunkelrot, Milchsäure stark gelb, Peptone rotviolett, Eiweiss sehr deutlich, Zucker rotgelb.

III. Expression $9^1/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin Vanillin schwach rosarot, Milchsäure deutlich gelb, Eiweiss schwach getrübt, Peptone blauviolett, Zucker gelb.

IV. Expression $9^1/_2$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rosarot, Milchsäure deutlich gelb, Eiweiss keine Reaction, Peptone blauviolett, Zucker keine Reaction.

V. Expression $9^3/_4$ Uhr. Sonde kann nichts mehr aus dem Magen herausbefördern. Ausspülung; es zeigt sich, dass $2^1/_2$ Stunden nach eingenommenem Frühstück von demselben nichts mehr im Magen sich vorfindet.

IV. Versuch.

Am 24./11. 1889 Früh $7^1/_4$ Uhr 70 g Weissbrod und eine Tasse Thee ohne Zucker.

I. Expression $8^1/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo tiefblau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure hellgelb, dieselbe, mit

Aether ausgeschüttelt, Aether verdampft und mit Wasser ausgespült, schwach gelb, Eiweiss deutlich trüb, Peptone rosaviolett, Zucker braunrot.

II. Expression $8^3/_4$ Uhr. Lakmus stark gerötet, Congo tiefblau, Phloroglucin-Vanillin deutlich rot, Milchsäure dunkelgelb, dieselbe auf Aether hellgelb, Eiweiss deutlich, Peptone rotviolett, Zucker gelbrot.

III. Expression $9^1/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rosarot, Milchsäure gelb, dieselbe auf Aether schwach gelb, Eiweiss schwach, Peptone blassrosaviolett, Zucker gelb.

IV. Expression $9^1/_2$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rosarot, Milchsäure schwach gelb, dieselbe auf Aether schwach gelb, Eiweiss keine Reaction, Peptone blauviolett, Zucker negativ.

$9^3/_4$ Sonde resultatlos, Ausspülung, Verdauung nach $2^1/_2$ Stunden vorüber.

V. Versuch.

Am 27./11. Früh $7^1/_4$ Uhr 70 g Weissbrod und eine Tasse Thee ohne Zucker; in dem Thee ein Pulver Pilocarpin. mur. 0,01, Sacch. alb. 0,3.

I. Expression $8^1/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo tiefblau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure mattgelb, dieselbe auf Aether hellgelb, Eiweiss deutlich, Peptone rosaviolett, Zucker rotgelb.

II. Expression $8^3/_4$ Uhr. Lakmus stark gerötet, Congo tiefblau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure gelb, dieselbe auf Aether deutlich gelb, Eiweiss grüngelbe Trübung, Peptone rosaviolett, Zucker rotgelb.

III. Expression $9^1/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin stark rot, Milchsäure deutlich gelb, dieselbe auf Aether ebenso, Eiweiss schwach, Peptone blauviolett, Zucker schwach gelb.

IV. Expression $9^3/_4$ Uhr. Trotz wiederholter Versuche konnte mit der Sonde kein Mageninhalt gewonnen werden. Die Ausspülung mit 30 ccm Wasser zeigte noch deutliche Spuren von Amylaceen; ein Theil dieser ausgespülten Flüssigkeit wurde filtrirt und ergab noch folgende Reactionen: Lakmus gerötet, Congo tiefblau, Phloroglucin-Vanillin deutlich rot, Milchsäure deutlich gelb, dieselbe auf Aether schwach gelb, Eiweiss negativ, Peptone rosaviolett, Zucker keine Reaction.

Resultat: Schon 0,01 Pilocarp. mur. scheinen die Verdauung, wenn auch nur um kurze Zeit, zu verzögern.

VI. Versuch.

Am 30./11. Früh 7 Uhr 70 g Weissbrod und eine Tasse russischen Thee mit Pilocarp. mur. 0,01 Sacch. alb. 0,3.

I. Expression 8 Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rosarot, Milchsäure schwach gelb, dieselbe auf Aether schwach gelb, Eiweiss deutlich getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker rotgelb.

II. Expression $8^1/_2$ Uhr. Lakmus deutlich gerötet, Congo tiefblau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure mattgelb, dieselbe auf Aether deutlich getrübt, Peptone stark rötlichviolett, Eiweiss deutlich gelb, Zucker rotgelb.

III. Expression 9 Uhr. Lakmus deutlich gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure mattgelb, dieselbe auf Aether hellgelb, Eiweiss schwach getrübt, Peptone schwach blauviolett, Zucker in Spuren vorhanden.

IV. Expression $9^1/_2$ Uhr. Mit der Sonde konnte trotz wiederholter Einführung kein normaler Mageninhalt heraufbefördert werden, sondern nur eine schleimige Masse, die auf Lakmus und Congo keine Reaction gab. Bei der hierauf vorgenommenen Ausspülung mit 20 ccm Wasser zeigten sich noch Reste von Amylaceen, filtrirt folgende Reactionen: Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin schwach rot, Milchsäure schwach gelb, auf Aether ebenfalls schwach, Eiweis deutlich, Peptone schwach blauviolett, Zucker negativ. Resultat wie das vorige.

VII. Versuch.

Am 2./12. Früh $8^1/_4$ Uhr 70 g Weissbrod, eine Tasse Thee und 2 Pulver, jedes von 0,01 Pilocarp. mur. und Sacch. alb. 0,3.

I. Expression $9^1/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo tiefblau, Phloroglucin-Vanillin schwach rot, Milchsäure gelb, dieselbe auf Aether schwächer, Eiweiss deutlich, Peptone rosaviolett, Zucker gelbrot.

II. Expression $9^3/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin negativ, Milchsäure gelb, dieselbe auf Aether schwach gelb, Eiweiss deutlich, Peptone rosaviolett, Zucker gelb.

III. Expression $10^1/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin deutlich rosarot, Milchsäure gelb, dieselbe auf Aether schwächer, Eiweiss deutlich getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker gelb.

IV. Expression $10^3/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo tiefblau, Phloroglucin-Vanillin deutlich rot, Milchsäure gelb, dieselbe auf Aether sehr deutlich, Eiweiss schwach getrübt, Peptone blauviolett, Zucker negativ.

V. Expression 11 Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin deutlich rot, Milchsäure gelb, dieselbe auf Aether schwächer, Eiweiss Spuren, Peptone schwach blauviolett, Zucker negativ.

$11^1/_4$ Uhr Ausspülung, hierbei noch Reste von Amylaceen, filtrirt folgende Reactionen: Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure gelb, auf Aether ganz schwach gelb, Eiweiss keine, Peptone keine, Zucker keine Reaction.

$11^1/_2$ abermalige Ausspülung, Verdauung nach $3^1/_4$ Stunden vorüber.

VIII. Versuch.

Am 4./12. Früh 7 Uhr 70 g Weissbrod, eine Tasse Thee und 2 Pulver à 0,01 Pilocarp. mur., 0,3 Sacch. alb.

I. Expression 8 Uhr. Lakmus gerötet, Congo tiefblau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure schwach gelb, dieselbe auf Aether schwach gelb, Eiweiss deutlich getrübt, Peptone rotviolett, Zucker rotgelb.

II. Expression $8^1/_2$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo tiefblau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure deutlich gelb, dieselbe auf Aether deutlich gelb, Eiweiss deutlich getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker rotgelb.

III. Expression 9 Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure sehr deutlich gelb, dieselbe auf Aether ebenso, Eiweiss schwach getrübt mit geringer Trübung, Peptone blassrosaviolett, Zucker schwach gelb.

IV. Expression $9^1/_2$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin stark rot, Milchsäure deutlich gelb, dieselbe auf Aether ebenso, Eiweiss schwache Trübung, Peptone blauviolett, Zucker negativ.

V. Expression 10 Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin Vanillin schwach rosa, Milchsäure gelb, dieselbe auf Aether schwächer, Eiweiss negativ, Peptone schwach blau

violett, Zucker negativ. $10^1/_2$ Uhr ergab die Ausspülung, dass der Magen keine Amylaceen mehr enthielt, also Verdauung vorüber war nach $3^1/_2$ Stunden. Die beiden letzten einander gleichen Versuche ergaben bei 2 Pulvern, à 0,01 Pilocarp. mur. und Sach. alb. 0,3, eine Verlangsamung des Verdauungsvorganges $^3/_4$—1 Stunde.

IX. Versuch.

Am 5./12 Früh $7^1/_4$ Uhr 70 g Weissbrod, eine Tasse Thee und 3 Pulver, à 0,01 Pilocarp. mur, und 0,3 Sacch. alb.

I. Expression $8^1/_4$ Uhr. Lakmus geröthet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin negativ, Milchsäure gelb, dieselbe auf Aether schwach gelb, Eiweiss gelb getrübt, Peptone rotviolett, Zucker braunrot.

II. Expression $8^3/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo schwach blau, Phloroglucin-Vanillin negativ, Milchsäure gelb, auf Aether sehr schwach gelb, Eiweiss deutlich getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker rotgelb.

III. Expression $9^1/_4$ Uhr. Lakmus negativ, Congo negativ, Phloroglucin-Vanillin negativ, Milchsäure gelb, auf Aether deutlich gelb, Eiweiss deutlich, Peptone blauviolett, Zucker schwach gelb.

IV. Expression $9^3/_4$ Uhr. Lakmus deutlich gerötet, Congo tiefblau, Phloroglucin Vanillin stark rot, Milchsäure gelb, auf Aether stark gelb, Eiweiss schwach, Peptone blauviolett, Zucker negativ.

V. Expression $10^1/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin deutlich rot, Milchsäure stark gelb, auf Aether ebenso, Eiweiss negativ, Peptone negativ, Zucker negativ.

VI. Expression $10^3/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin, schwach rosa, Milchsäure gelb, auf Aether schwächer, Eiweiss, Peptone und Zucker negativ.

VII. Expression $11^1/_4$ Uhr. Sonde mehrere Mal vergebens eingeführt; hierauf Ausspülung, welche ergab, dass nach ungefähr 4 Stunden die Verdauung vorüber war.

X. Versuch.

Am 8./12. Früh 8 Uhr 10 Minuten 70 g Weissbrod, eine Tasse Thee und 3 Pulver, à 0,01 Pilocar. mur. und 0,3 Sacch. alb.

I. Expression 9 Uhr 10 Minuten. Lakmus gerötet, Congo schwach blau, Phloroglucin-Vanillin negativ, Milchsäure deutlich gelb, auf Aether ebenso, Eiweiss deutlich getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker gelb.

II. Expression 9 Uhr 40 Minuten. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure deutlich, auf Aether ebenso, Eiweiss deutlich, Peptone rosaviolett, Zucker negativ.

III. Expression 10 Uhr 10 Minuten. Lakmus gerötet, Congo schwach blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure deutlich gelb, auf Aether schwächer, Eiweiss schwach, Peptone rosaviolett, Zucker geringe Spuren.

IV. Expression 10 Uhr 40 Minuten. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin deutlich rot, Milchsäure deutlich gelb, auf Aether schwach gelb, Eiweiss Spuren, Pepton blassrosaviolett, Zucker negativ.

V. Expression 11 Uhr 10 Minuten. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin sehr stark rot, Milchsäure stark gelb, auf Aether schwächer, Eiweiss negativ, Peptone negativ, Zucker negativ.

VI. Expression 11 Uhr 40 Minuten. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin deutlich rot, Milchsäure deutlich gelb, ebenso auf Aether, Eiweiss, Peptone und Zucker negativ.

VII. Expression, Sonde um 12 Uhr vergebens eingeführt, desshalb Ausspülung, Magen leer.

Resultat der letzten beiden gleichen Versuche: Drei der genannten Pulver, à 0,01 Pilocarp. mur. und 0,3 Sacch. alb., haben eine Verlangsamung der Verdauung um fast $1^1/_2$ Stunden zur Folge.

XI. Versuch.

Am 11./12. 1889 Früh 8 Uhr 70 g Weissbrod und eine Tasse Thee mit 4 Pulvern à 0,01 Pilocarp. mur., 0,3 Sach. alb.

I. Expression 9 Uhr. Lakmus, Congo und Phloroglucin-Vanillin negativ, Milchsäure deutlich gelb, auf Aether ebenso, Eiweiss deutlich getrübt, Peptone schwach rosaviolett, Zucker rotgelb.

II. Expression $9^1/_2$ Uhr. Lakmus, Congo und Phloroglucin-Vanillin negativ, Milchsäure deutlich getrübt, dieselbe auf Aether schwächer, Eiweiss deutlich gelb, Peptone schwach rosaviolett, Zucker negativ.

III. Expression 10 Uhr. Lakmus, Congo und Phloroglucin-Vanillin negativ, Milchsäure gelb, auf Aether ebenso, Eiweiss schwach gelb getrübt, Peptone blassrosaviolett, Zucker Spuren.

IV. Expression $10^1/_2$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo schwach blau, Phloroglucin-Vanillin schwach rosa, Milchsäure gelb, auf

Aether ebenso, Eiweiss Spuren, Peptone blauviolett, Zucker deutlich gelb.

V. Expression 11 Uhr. Lakmus gerötet, Congo negativ, Phloroglucin-Vanillin sehr geringe Spuren von Rotfärbung, Milchsäure schwach, auf Aether ebenso, Eiweiss negativ, Peptone schwach rosaviolett, Zucker negativ.

VI. Expression $11^1/_2$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin deutlich rot, Milchsäure schwach, auf Aether ebenso, Eiweiss negativ, Peptone blauviolette, Zucker negativ.

VII. Expression 12 Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin deutlich rot, Milchsäure schwach, auf Aether noch schwächer, Eiweiss negativ, Zucker negativ.

VIII. Expression, mit der Sonde kann kein Mageninhalt mehr gewonnen werden; die nun vorgenommene Ausspülung ergiebt, dass die Verdauung vorüber ist nach $4^1/_2$ Stunden.

XII. Versuch.

Am 14./12. 1889 Früh $7^1/_4$ Uhr 70 g Weissbrod und eine Tasse Thee mit 4 Pulvern, à 0,01 Pilocarp. mur. und 0,3 Sacch. alb.

I. Expression $8^1/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin deutlich rot, Milchsäure deutlich gelb, auf Aether ebenso, Eiweiss deutlich gelb getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker rotgelb.

II. Expression $8^3/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo negativ, Phloroglucin-Vanillin negativ, Milchsäure deutlich gelb, dieselbe auf Aether etwas schwächer, Eiweiss gelb getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker rotgelb.

III. Expression $9^1/_4$ Uhr. Lakmus, Congo und Phloroglucin-Vanillin negativ, Milchsäure gelb, auf Aether ebenso, Eiweiss deutlich getrübt, Peptone schwach rosaviolett, Zucker gelb.

IV. Expression $9^3/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo schwach blau, Phloroglucin-Vanillin rosaroth, Milchsäure schwach gelb, auf Aether noch schwächer, Eiweiss Spuren, Peptone blauviolett, Zucker Spuren.

V. Expression $10^1/_4$ Uhr. Lakmus schwach gerötet, Congo negativ, Phloroglucin-Vanillin negativ, Milchsäure schwach gelb, auf Aether ebenso, Eiweiss negativ, Peptone blauviolett, Zucker negativ.

VI. Expression $10^3/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo schwach blau, Phloroglucin-Vanillin schwach rosa, Milchsäure schwach gelb, auf Aether ebenso, Eiweiss negativ, Peptone blauviolett, Zucker negativ.

VII. Expression $11^1/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo tiefblau, Phloroglucin-Vanillin deutlich rot, Milchsäure schwach gelb, auf Aether nur Spuren, Eiweiss negativ, Peptone blauviolett, Zucker negativ. $11^1/_2$ Uhr Sonde ohne Erfolg, Ausspülung des Magens zeigt, dass nach $4^1/_4$ Stunden derselbe leer ist.

Resultat der Versuche XI und XII, bei denen je 0,04 Pilocarpin genommen wurden, ist eine Verlangsamung von annähernd 2 Stunden.

XIII. Versuch.

Am 15./12. Früh 9 Uhr 70 g Weissbrod und eine Tasse Thee ohne Pilocarpin (Controlversuch).

I. Expression 10 Uhr. Lakmus gerötet, Congo deutlich blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure deutlich gelb, dieselbe auf Aether etwas schwächer, Eiweiss deutlich getrübt, Peptone rothviolett, Zucker rotgelb.

II. Expression $10^3/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo tiefblau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure deutlich gelb, dieselbe auf Aether schwächer, Eiweiss deutlich grüngelb getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker gelb.

III. Expression $11^1/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure gelb, auf Aether gelb, Eiweiss negativ, Peptone blauviolett, Zucker Spuren.

IV. Expression $11^1/_2$ Uhr. Sonde ohne Erfolg eingeführt, bei der Ausspülung keine Spur von Amylaceen, Verdauung also nach $2^1/_2$ Stunden vorüber.

XIV. Versuch.

Am 16./12. 1889 Früh $7^1/_4$ Uhr 70 g Weissbrod, eine Tasse Thee mit 5 Pulvern à 0,01 Pilocarp. mur. und 0,3 g Sacch. alb.

I. Expression $8^1/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo schwach blau, Phloroglucin-Vanillin schwach rosa, Milchsäure deutlich gelb, auf Aether sehr deutlich gelb, Eiweiss deutlich getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker rotgelb.

II. Expression $8^3/_4$ Uhr. Lakmus, Congo, Phloroglucin-Vanillin negativ, Milchsäure sehr deutlich gelb, dieselbe auf

Aether ebenso, Eiweiss deutlich getrübt, Peptone blauviolett, Zucker negativ.

III. Expression $9^1/_4$ Uhr. Lakmus, Congo und Phloroglucin-Vanillin negativ, Milchsäure deutlich, auf Aether schwächer, Eiweiss deutlich, Peptone blassviolett, Zucker Spuren.

IV. Expression $9^3/_4$ Uhr. Lakmus, Congo und Phloroglucin-Vanillin negativ, Milchsäure gelb, auf Aether ebenso, Eiweiss schwach gelb getrübt, Peptone blassrosaviolett, Zucker rotgelb.

V. Expression $10^1/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo schwach blau, Phloroglucin-Vanillin schwach rosa, Milchsäure deutlich gelb, dieselbe auf Aether schwächer, Eiweiss negativ, Peptone schwach rosaviolett, Zucker negativ.

VI. Expression $10^3/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin deutlich rot, Milchsäure deutlich gelb, dieselbe auf Aether schwach gelb, Eiweiss negativ, Peptone blauviolett, Zucker negativ.

VII. Expression $11^1/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin deutlich rot, Milchsäure deutlich gelb, dieselbe auf Aether schwach gelb, Eiweiss negativ, Peptone sehwach blauviolett, Zucker negativ.

VIII. Expression $11^3/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin deutlich rot, Milchsäure deutlich gelb, dieselbe auf Aether schwach gelb, Eiweiss negativ, Peptone schwach rosaviolett, Zucker negativ.

IX. Expression $12^1/_4$ Uhr. Sonde vergebens eingeführt; hierauf Ausspülung des Magens, wobei sich keinerlei Spuren von Amylaceen mehr vorfanden.

Resultat: 0,05 Pilocarp. mur. haben eine Verzögerung der Verdauung fast um das Doppelte der gewöhnlichen Zeit zur Folge.

XV. Versuch.

Am 17./12. eine Wiederholung des vorhergehenden; Reactionen und Zeitdauer stimmten genau mit denen vom XIV. Versuch überein, wesshalb es überflüssig erscheint, dieselben nochmals aufzuzählen. Hiermit sind die Versuche mit Pilocarpin in Pulvern beendet. Bevor ich zu den Versuchen mit Atropin überging, machte ich einen Controlversuch.

XVI. (Controlversuch).

Am 18./12. Früh $8^1/_4$ Uhr 70 g Weissbrod und eine Tasse Thee.

I. Expression $9^1/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin stark rot, Milchsäure deutlich gelb, dieselbe auf Aether ebenso, Eiweiss sehr deutlich gelb getrübt, Peptone stark rosaviolett, Zucker braunrot.

II. Expression $10^1/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo tiefblau, Phloroglucin-Vanillin deutlich rot, Milchsäure deutlich gelb, dieselbe auf Aether schwach gelb, Eiweiss negativ, Peptone blassviolett, Zucker gelb.

III. Expression $10^3/_4$ Uhr. Sonde erfolglos, Ausspülung ergiebt, dass die eingenommenen 70 g Weissbrod und eine Tasse Thee in $2^1/_2$ Stunden vollständig verdaut sind.

XVII. Versuch.

Am 20./12. 1889 Früh 8 Uhr 70 g Weissbrod und eine Tasse Thee mit 0,0005 Atrop. sulf., welche Dosis einem ccm einer Lösung von 0,05 Atrop. sulf. : 100 aqu. dest. entspricht. Die Untersuchung der Milchsäure auf Aether geschah in den folgenden Versuchen nicht mehr durch Eindampfen des Aethers, sondern durch direkten Zusatz der Eisenchlorid-Carbollösung zum Aether, in welchen die Milchsäure beim Ausschütteln des Magensaftes übergeht. Letzterer setzt sich auf dem Grunde des Reagenzglases ab, und man kann somit den Aether bei einiger Vorsicht bequem abgiessen. Bei Gegenwart von Milchsäure oder solchen Substanzen, die sie vortäuschen, erhält man immer einen gelben Niederschlag; reiner Aether giebt mit Eisenchlorid-Carbol nur einen wässerigen Niederschlag, so dass die Gelbfärbung nur von Milchsäure oder anderen Substanzen, aber nicht vom Eisenchlorid verursacht werden kann. Diese Methode, von Herrn Professor Dr. Fleischer erfunden und zuerst angewandt, ist bis jetzt noch nicht veröffentlicht.

I. Expression $9^1/_4$ Uhr. Lakmus stark gerötet, Congo tiefblau, Phloroglucin-Vanillin stark rot, Milchsäure gelb, dieselbe auf Aether gelblicher Niederschlag, Eiweiss deutlich gelb getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker rotgelb.

II. Expression $9^3/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure gelb, dieselbe auf Aether deutlich gelber Niederschlag, Eiweiss getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker gelb.

III. Expression 10 Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure gelb, auf Aether schwach gelblicher Niederschlag, Eiweiss schwach gelb getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker gelb.

IV. Expression $10^1/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure gelb, dieselbe auf Aether geringer gelblicher Niederschlag, Eiweiss negativ, Peptone blauviolett, Zucker schwach gelb.

V. Expression $10^1/_2$ Uhr. Sonde resultatlos eingeführt, Ausspülung, Verdauung nach $2^1/_2$ Stunden vorüber.

XVIII. Versuch.

Am 21./12. 1889 Früh $7^3/_4$ Uhr 70 g Weissbrod und eine Tasse Thee mit 0,0005 Atrop. sulf.

I. Expression $8^3/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo tiefblau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure gelb, dieselbe auf Aether gelblichen Niederschlag, Eiweiss deutlich getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker rotgelb.

II. Expression $9^1/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure gelb, dieselbe auf Aether hellgelber Niederschlag, Eiweiss getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker rotgelb.

III. Expression $9^3/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin Vanillin rot, Milchsäure gelb, dieselbe auf Aether hellgelber Niederschlag, Eiweiss schwach grün getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker gelb.

IV. Expression $10^1/_4$ Uhr. Mit der Sonde ist kein Mageninhalt mehr heraufzubefördern; Ausspülung, Verdauung vorüber nach $2^1/_2$ Stunden. Resultat der letzten beiden Versuche: Atropin hat in Dosen von 0,0005 auf den Vorgang und die Zeit der Verdauung keinen nachweisbaren Einfluss.

XIX. Versuch.

Am 22./12. 1889 8 Uhr Morgens 70 g Weissbrod und eine Tasse Thee mit 0,001 Atrop. sulf.

I. Expression 9 Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure gelb, dieselbe auf Aether weissgelber Niederschlag, Eiweiss deutlich gelb getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker gelb.

II. Expression $9^1/_2$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure schwach gelb, dieselbe auf Aether weissgelber Niederschlag, Eiweiss deutlich getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker rotgelb.

III. Expression 10 Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure schwach gelb, dieselbe

auf Aether weissgelber Niederschlag, Eiweiss schwach getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker rotgelb.

IV. Expression $10^1/_2$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure schwach gelb, dieselbe auf Aether weissgelber Niederschlag, Eiweiss Spuren, Peptone rosaviolett, Zucker gelb.

V. Expression $10^3/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure schwach gelb, dieselbe auf Aether weissgelber Niederschlag, Eiweiss negativ, Peptone schwach rosaviolett, Zucker gelb.

VI. Expression ergiebt keinen Mageninhalt, Ausspülung, Verdauung nach ungefähr $3^1/_4$ Stunden vorüber.

XX. Versuch.

Am 23./12. 1889 Früh 8 Uhr 70 g Weissbrod und eine Tasse Thee mit Atrop. sulf. 0,001.

I. Expression 9 Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure gelb, dieselbe auf Aether gelblicher Niederschlag, Eiweiss deutlich getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker rotgelb.

II. Expression $9^1/_2$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure stark gelb, dieselbe auf Aether deutlich gelber Niederschlag, Eiweiss deutlich getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker braunrot.

III. Expression 10 Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure deutlich gelb, dieselbe auf Aether deutlich gelber Niederschlag, Eiweiss schwach getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker gelb.

IV. Expression $10^1/_2$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure schwach gelb, dieselbe auf Aether gelbweisser Niederschlag, Eiweiss schwach, Peptone blauviolett, Zucker gelb.

V. Expression 11 Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure schwach gelb, dieselbe auf Aether weisser Niederschlag, Eiweiss negativ, Peptone blassblauviolett, Zucker negativ.

$11^1/_4$ Uhr, Sonde resultatlos eingeführt, Ausspülung, Magen war leer, Verdauung also nach $3^1/_4$ Stunde vorüber.

Ergebniss der letzten beiden Versuche: Atrop. sulf. 0,001 verzögerte den Vorgang der Verdauung ungefähr um $^3/_4$ Stunden.

XXI. Versuch.

Am 24./12. 1889 Früh 7 Uhr 70 g Weissbrod und eine Tasse Thee mit 0,002 Atrop. sulf.

I. Expression 8 Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure schwach gelb, dieselbe auf Aether weissgelber Niederschlag, Eiweiss deutlich getrübt, Peptone rothviolett, Zucker braunrot.

II. Expression $8^1/_2$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure gelb, dieselbe auf Aether weissgelber Niederschlag, Eiweiss deutlich getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker rotgelb.

III. Expression 9 Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure gelb, auf Aether weissgelber Niederschlag, Eiweiss deutlich getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker rotgelb.

IV. Expression $9^1/_2$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure gelb, auf Aether weissgelber Niederschlag, Eiweiss deutlich getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker rotgelb.

V. Expression 10 Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure schwach gelb, auf Aether weisser Niederschlag, Eiweiss deutlich gelb getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker rotgelb.

VI. Expression $10^1/_2$ Uhr. Mit der Sonde ist kein Mageninhalt mehr herauszubefördern; die Ausspülung ergibt, dass die Verdauung vorüber ist nach $3^1/_2$ Stunden.

XXII. Versuch.

Am 26./12. Früh 7 Uhr 10 Minuten 70 g Weissbrod und eine Tasse Thee mit 0,002 Atrop. sulf.

I. Expression 8 Uhr 10 Minuten. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure gelb, dieselbe auf Aether weissgelber Niederschlag, Eiweiss deutlich getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker rotgelb.

II. Expression 8 Uhr 40 Minuten. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure gelb, dieselbe auf Aether weissgelber Niederschlag, Eiweiss deutlich getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker rotgelb.

III. Expression 9 Uhr 10 Minuten. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure schwach gelb, dieselbe auf Aether weissgelber Niederschlag, Eiweiss schwach, Peptone rosaviolett, Zucker gelb.

IV. Expression 9 Uhr 40 Minuten. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure schwach gelb, dieselbe auf Aether weissgelber Niederschlag, Eiweiss schwach, Peptone rosaviolett, Zucker gelb.

V. Expression 10 Uhr 10 Minuten. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure schwach gelb, dieselbe auf Aether gelbweisser Niederschlag, Eiweiss Spuren, Peptone blauviolett, Zucker gelb.

VI. Expression 10 Uhr 35 Minuten. Sonde vergeblich eingeführt, die Ausspülung ergiebt, dass die Verdauung vorüber ist nach ungefähr $3^1/_2$ Stunden.

Resultat der letzten beiden Versuche: 0,002 Atrop. sulf. verzögern die Verdauung um ungefähr 1 Stunde.

XXIII. Versuch.

Am 27./12. 1889 Früh $7^3/_4$ Uhr 70 g Weissbrod und eine Tasse Thee mit 0,003 Atrop. sulf.

I. Expression $8^3/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure gelb, dieselbe auf Aether gelbweisser Niedershlag, Eiweiss deutlich getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker rotgelb.

II. Expression $9^1/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure gelb, auf Aether gelber Niederschlag, Eiweiss deutlich getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker rotgelb.

III. Expression $9^3/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure gelb, auf Aether gelbweisser Niederschlag, Eiweiss deutlich getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker rotgelb.

IV. Expression $10^1/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure gelb, auf Aether gelbweisser Niederschlag, Eiweiss deutlich getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker gelb.

V. Expression $10^3/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure schwach gelb, auf Aether weisser Niederschlag, Eiweiss deutlich getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker gelb.

VI. Expression $11^1/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin sehr stark rot, Milchsäure sehr schwach gelb, auf Aether weisser Niederschlag, Eiweiss deutlich, Peptone rosaviolett, Zucker gelb.

VII. Expression $11^3/_4$ Uhr. Mit der Sonde ist kein Mageninhalt exprimierbar, die Ausspülung ergiebt, dass die Verdauung beendet ist, Dauer derselben ungefähr 4 Stunden.

XXIV. Versuch.

Am 28./12. 1889 Früh $7^1/_4$ Uhr 70 g Weissbrod und eine Tasse Thee mit 0,003 Atrop. sulf.

I. Expression $8^1/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau. Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure gelb, auf Aether gelblicher Niederschlag, Eiweiss deutlich gelb getrübt, Peptone rothviolett, Zucker rotgelb.

II. Expression $8^3/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure gelb, auf Aether gelbweisser Niederschlag, Eiweiss deutlich getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker rotgelb.

III. Expression $9^1/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure gelb, auf Aether weissgelber Niederschlag, Eiweiss deutlich getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker rotgelb.

IV. Expression $9^3/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin dunkelrot, Milchsäure gelb, auf Aether gelblicher Niederschlag, Eiweiss schwach gelb getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker gelb.

V. Expression $10^1/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin Vanillin dunkelrot, Milchsäure schwach gelb, auf Aether gelblicher Niederschlag, Eiweiss schwache Trübung, Peptone stark rosaviolett, Zucker gelb.

VI. Expression $10^3/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin dunkelrot, Milchsäure schwach gelb, auf Aether gelbweisser Niederschlag, Eiweiss Spuren, Peptone rosaviolett. Zucker gelb.

$11^1/_4$ Uhr Ausspülung, welche ergiebt, dass die Verdauung nach 4 Stunden vorüber war.

Resultat der beiden letzten Versuche: Atrop. sulf. in Dosen von 0,003 hat eine Verlangsamung der Verdauung von ungefähr $1^1/_2$ Stunden zur Folge.

XXV. Versuch.

Am 29./12. Früh $7^3/_4$ Uhr 70 g Weissbrod und eine Tasse Thee; $8^1/_2$ Uhr Pilocarp. mur. 0,0025 subcutan in den linken Arm injicirt.

I. Expression $8^3/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo schwach blau, Phloroglucin-Vanillin negativ, Milchsäure gelb, auf Aether gelblicher Niederschlag, Eiweiss sehr deutlich getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker gelb.

II. Expression $9^1/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rosarot, Milchsäure schwach gelb, auf Aether schwach gelblicher Niederschlag, Eiweiss deutlich, Peptone rosaviolett, Zucker gelb.

III. Expression $9^3/_4$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure deutlich gelb, auf Aether gelber Niederschlag, Eiweiss schwach getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker gelb.

IV. Expression $10^1/_4$ Uhr. Mit der Sonde kann kein Mageninhalt herausbefördert werden. Hierauf Ausspülung; Verdauung nach $2^1/_2$ Stunden vorüber.

Resultat: $2^1/_2$ Milligramm Pilocarpin subcutan injicirt haben auf die Zeitdauer der Verdauung keinen bemerkenswerthen Einfluss.

XXVI. Versuch.

Am 30./12. 1889 Früh $7^1/_2$ Uhr 70 g Weissbrod und eine Tasse Thee; 8 Uhr 10 Minuten Atrop. sulf. 0,0005 subcutan in den linken Arm injicirt.

I. Expression $8^1/_2$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rosarot, Milchsäure gelb, dieselbe auf Aether gelber Niederschlag, Eiweiss sehr deutlich getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker gelb.

II. Expression 9 Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure gelb, auf Aether gelblicher Niederschlag, Eiweiss deutlich getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker gelb.

III. Expression $9^1/_2$ Uhr. Lakmus gerötet, Congo blau, Phloroglucin-Vanillin rot, Milchsäure gelb, auf Aether gelbweisser Niederschlag, Eiweiss deutlich getrübt, Peptone rosaviolett, Zucker gelb.

IV. Expression 10 Uhr. Mit der Sonde wurde nur grünlicher Schleim und Spuren von Amylaceen in geringer Menge herausbefördert.

$11^1/_4$ Uhr Ausspülung, Verdauung vorüber. Resultat: 0,0005 Atrop. sulf. subcutan scheinen den Vorgang der Verdauung um kurze Zeit zu verzögern, wofür auch die Deutlichkeit der letzten Reactionen von Eiweiss, Peptonen und Zucker spricht.

Hiermit sind die von mir angestellten Versuche über den Einfluss des Pilocarpins und Atropins auf die Magenverdauung beendet. Es bleibt nun noch zum Schluss, die hierbei gewonnenen Resultate in Kürze zusammenzufassen.

Pilocarpin wirkt in Dosen von 0,01 noch nicht bemerkenswert verzögernd auf die Magenverdauung; 0,02 g hatten eine Verlangsamung von $^3/_4$—1 Stunde, 0,03 eine solche von ungefähr $1^1/_2$ Stunde, 0,04 hatten 2 Stunden, 0,05 annähernd $2^1/_2$ Stunden Verlangsamung. Dieses Ergebniss steht in einem scheinbaren Widerspruch mit der Beobachtung von Professor Heidenhein, der bei Hunden, denen die Speiseröhre nach der Fütterung abgebunden war, auf Pilocarpin eine Beschleunigung der Magenverdauung fand. Es lässt sich dieser Widerspruch wohl leicht dadurch aufklären, dass in letzterem Falle das Verschlucken des alkalisch reagirenden Speichels, der in so grossen Mengen secernirt war, verhindert wird, während bei meinen Versuchen durch den Speichel die Salzsäure des Magensaftes sehr verdünnt, ja bisweilen ganz neutralisirt wurde, wie dies aus den negativen Reactionen auf Salzsäure ersichtlich ist. Magensaft mit neutralisirter Säure ist aber vollkommen wirkungslos; desshalb fand ich bei grösseren Dosen Pilocarpin grössere Verlangsamung, weil mit zunehmender Menge auch die Speichelsecretion zunimmt.

Atropin hatte in Dosen von 0,0005 keinen nachweisbaren Einfluss auf die Magenverdauung. Bei 0,001 betrug die Verlangsamung ungefähr $^3/_4$ Stunden, bei 0,002 eine und bei 0,003 $1^1/_2$ Stunde. Bei subcutaner Injection waren 1,0025 Pilocarpin ohne besonderen Einfluss, während 0,0005 Atropin die Verdauung um kurze Zeit zu verlangsamen schienen.